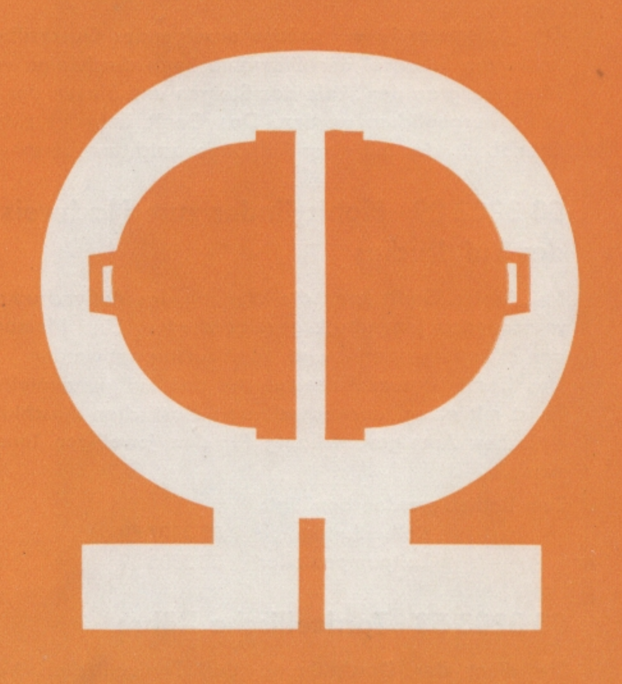
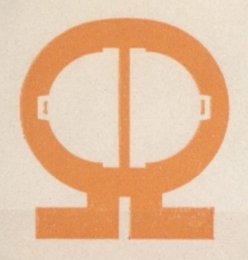


MECHANIK DER GASE
LUFTPUMPEN · ZUBEHÖR



08 3201 53 Heberbarometer

Das Barometer ist ein präzise anzeigendes Quecksilberbarometer. Im kurzen Schenkel der Glasröhre kann durch eine verschiebbare Markierung an der Skale das Steigen und Sinken der Quecksilbersäule ausgeglichen werden. Das Gerät befindet sich auf einem Grundbrett, das mit einer Aufhängevorrichtung versehen ist.

08 3202 89 Hohlzylinder zum Nachweis des Luftdruckes

Mit diesem Gerät kann die Wirkung des Außendruckes auf einen verminderten Innendruck gezeigt werden. Eine Membran, die auf den Zylinder gespannt wird, kann zersprengt werden.
Das Gerät ist zum Aufsetzen auf den Luftpumpenteller bestimmt. Es ist mit einem auswechselbaren elastischen Abschluß und einer einfachen Anzeigevorrichtung für den jeweiligen Innendruck versehen.

Zum Betrieb werden benötigt:

Kolbenluftpumpe	08 3307 89
Luftpumpenteller	08 3303 89

08 3203 53 Torricellische Röhre

Sie dient der Durchführung des Torricellischen Versuchs, zur Messung des Luftdruckes durch eine Quecksilbersäule. Die Röhre besteht aus Glas und ist an einem Ende zugeschmolzen.
Zur Füllung wird Quecksilber benötigt.

Zur Füllung mit Quecksilber sind erforderlich:

Quecksilbertropfer aus Glas	08 1060 53
Quecksilberbrett	08 1061 54

08 3201 53	**Hebaro**	**E 7**
08 3202 89	**Hohlzyl**	**E 7**
08 3203 53	**Torirohr**	

MECHANIK DER GASE
LUFTPUMPEN · ZUBEHÖR



08 3201 53

08 3202 89



08 3205 89 Gerät zur Demonstration des Boyleschen Gesetzes

Mit diesem Gerät kann das Boylesche Gesetz $p \cdot V = const.$ (bei $T = const.$) in kurzer Zeit exakt qualitativ erarbeitet werden. Das Gerät besteht aus einer Glasröhre, die eine Länge von 600 mm und einen Durchmesser von 50 mm hat. Sie ist beiderseits armiert. Auf der Glasröhre befindet sich ein Manometer von 150 mm Ø. Das Gerät wird an eine Wasserleitung oder an einen Druckkessel angeschlossen.

Durch das Einfüllen von Wasser wird eine Änderung des Volumens erreicht. Dabei kann der zugehörige Druck am Manometer abgelesen werden.

Zum Aufbau wird benötigt:

1 V-förmiger Stativfuß, groß	08 1050 89
oder 1 Tischklemme	08 1002 89

08 3206 38 Aneroid-Barometer

Das Barometer ist sowohl als Demonstrationsmodell als auch als Versuchsmodell geeignet.

Es besitzt eine Doppelskale; das System befindet sich unter einer Glasglocke und ist daher gut zu erkennen. Es eignet sich zur dauernden Kontrolle des Luftdrucks; für Demonstrationszwecke kann der Druck durch Einblasen von Luft verändert werden. Dazu ist am Gehäuse ein Gummischlauch angebracht.

Meßbereich:	Skalendurchmesser:	85 mm
	Gehäusedurchmesser:	135 mm

08 3205 89	**Boyle**	**E 8**
08 3206 38	**Anerbaro**	**E 7**



08 3205 89

08 3206 38



08 3207 89 Gerät für kinetische Gastheorie

Mit dem Gerät werden mit Hilfe von Kugeln einige molekulare Erscheinungen der Flüssigkeiten und Gase modellhaft veranschaulicht. Die Experimente können auch quantitativ ausgewertet werden. Mit einem Experimentiermotor werden in einem Kammerraum befindliche Stahl- oder Glaskugeln entsprechend der Drehzahl des Motors in eine ungeordnete Bewegung versetzt. Der Kammerraum kann seitlich beleuchtet oder projiziert werden.

Für den Aufbau des Gerätes werden benötigt:

1 V-Fuß, groß oder
1 Stelltisch
1 Stativstab
} aus Präzisions-Stativmaterial Grundausstattung II 08 1005 89

1 Universal-Experimentiermotor 08 1201 89

Siehe auch Seiten 132/133.

08 3207 89 Kinetgas V 6/8/11

MECHANIK DER GASE
LUFTPUMPEN · ZUBEHÖR



08 3207 89



08 3207 89 Gerät für kinetische Gastheorie

Das Gerät besteht aus folgenden Teilen:

1 Kammer mit Antrieb
1 Blindschieber aus Blech, mit Abschlußdeckel
1 Blindschieber aus Glas, mit Abschlußdeckel
1 Führungsstab komplett
5 Schieber mit Magnet
1 leichter Stempel
1 semipermeabler Stempel
1 Stempelhalter
5 Kugelfänger
1 Kugelfänger mit Loch
1 Füllmaß
1 Kugelbehälter für Stahlkugeln 2,5 mm ∅
1 Kugelbehälter für Stahlkugeln 4,0 mm ∅
dazu je 1000 Stahlkugeln
1 Kugelbehälter für Glaskugeln 4 mm ∅
dazu 1000 Glaskugeln
1 Sortiersieb komplett
1 Fangmulde
1 Aufbewahrungskasten (Verpackung)
1 Gummiring als Riemen
3 Holzkugeln 12 mm ∅
1 Glaskugel, blau, 12 mm ∅
1 Glaskugel, grün, 12 mm ∅
1 Bedienungsanleitung
1 Stückliste im Deckel

Siehe auch Seiten 130/131.



Kammer aus 08 3207 89



08 3208 89 Gerät zur Herleitung der Zustandsgleichung für ideales Gas — (p, V, T)-Gerät

Das Gerät dient der Herleitung oder der Bestätigung der Zustandsgleichung des idealen Gases. Es ermöglicht eine übersichtliche quantitative Erfassung der drei Zustandsgrößen, Druck, Volumen und Temperatur. Es können sowohl die zwischen diesen drei Größen bestehenden Abhängigkeiten als auch zwischen jeweils zwei Größen bestehenden Abhängigkeiten untersucht werden. Das Gerät kann für Demonstrationsexperimente und für Praktikumsversuche eingesetzt werden.

Das Gerät besteht aus zwei Aluminiumgefäßen, die ineinandergestellt werden. Das äußere Gefäß dient der Aufnahme eines Wasserbades, mit dem die im Inneren des zweiten Gefäßes befindliche Gasmenge (Luft) erwärmt wird. Das Wasserbad wird durch eine im äußeren Gefäß befindliche Heizwendel erwärmt. Die Heizwendel (12 V, 5 A) ist so bemessen, daß bei Einhaltung der genannten Stromstärke eine Temperaturerhöhung von 1 grd/min erreicht wird. Ein eingebautes Rührwerk gewährleistet eine gute Durchmischung des Erwärmungsbades. Zur Messung der Temperatur des Erwärmungsbades dient ein Thermometer. An der mitgelieferten Volumen- und Druckskale, die verschiebbar ist, können die Meßwerte gut abgelesen werden. Die verschiebbare Skale ermöglicht das Arbeiten bei konstantem Druck. Die auftretende Volumenänderung ist meßbar. Ferner ist das Arbeiten bei konstantem Volumen möglich und der Druckanstieg meßbar.

MECHANIK DER GASE
LUFTPUMPEN · ZUBEHÖR



08 3208 89



08 3301 35 Zweistufige Drehschieber-Hochvakuumpumpe

Diese Pumpe dient für mechanische Versuche unter vermindertem Druck; sie eignet sich für Versuche zu elektrischen Erscheinungen in verdünnten Gasen (Katodenstrahlen, Röntgenstrahlen).
Sie ist mit einem Einphasen-Wechselstrommotor 220 V/50 Hz 160 Watt ausgerüstet.
Die Pumpe ist zusammen mit dem Motor und einem Schalter mit Anschlußschnur auf einem Grundbrett montiert. Der Antrieb erfolgt mit einem Keilriemen, der durch eine Abdeckplatte geschützt ist. Auf der Pumpe sind ein Saugstutzen und ein Druckstutzen angebracht.

Drehzahl:	etwa 500 U/min
Saugleistung:	2 m^3/h
Endvakuum:	5×10^{-4} Torr (1 Torr = 1 mm Quecksilbersäule)
Überdruck:	2 atü (bis zu 10 min Dauer)
Saugstutzen:	NS 29/42 DIN 12242
Druckstutzen:	20 mm Ø

Für die Pumpe werden Zubehörteile benötigt, die unter Katalog-Nr. 08 3303 89, 08 3304 89, 08 3305 89 und 08 3306 89 beschrieben werden.

08 3301 35 Vapuzwei

MECHANIK DER GASE
LUFTPUMPEN · ZUBEHÖR



08 3301 35



08 3302 35 Einstufige Drehschieber-Hochvakuumpumpe

Mit dieser Pumpe können mechanische Versuche unter vermindertem Druck durchgeführt werden. Sie ist auch bedingt für Versuche zu elektrischen Erscheinungen in verdünnten Gasen (Katodenstrahlen) geeignet. Bei geöffneter Gasballastschraube treten Druckschwankungen auf.
Sie ist mit einem Einphasen-Wechselstrommotor 220 V/50 Hz 160 Watt ausgerüstet.
Die Pumpe ist zusammen mit dem Motor und einem Schalter mit Anschlußschnur auf einem Grundbrett montiert.
Der Antrieb erfolgt mit einem Keilriemen, der durch eine Abdeckplatte geschützt ist. Auf der Pumpe sind ein Saugstutzen und Druckstutzen angebracht.

Drehzahl:	etwa 500 U/min
Saugleistung:	2 m^3/h
Endvakuum:	9×10^{-3} Torr (1 Torr = 1 mm Quecksilbersäule)
Saugstutzen:	NS 29/42 DIN 122 42
Druckstutzen:	20 mm Ø
Überdruck:	1 atü (bis zu 10 min Dauer)

Für die Pumpe werden Zubehörteile benötigt (vgl. 08 3301 35)

08 3305 53 Glasschliffstück

Dieses Glasschliffstück ist gebogen und mit einem Schlauchansatz versehen. Es wird mittels Ramsayfett dicht auf den Normalkonus der Luftpumpe bzw. des Zwischenstückes gesteckt.
Am Schlauchansatz wird dann mit Hilfe des Vakuumschlauches die Verbindung zum evakuierenden Gefäß hergestellt.

08 3306 48 Schachtel Ramsayfett

Es dient zum Abdichten der Aufsatzgeräte für alle Luftpumpen.
Vor dem Abdichten sind der Konus an den Luftpumpen sowie die Schliffflächen der Aufsatzgeräte mit Benzin o. a. von harten Fettresten zu befreien.

08 3302 35 Vapuein
08 3305 53 Glaschli
08 3306 48 Ramsfett



08 3305 53

08 3302 35



08 3303 89 Luftpumpenteller

Der Luftpumpenteller ist zum Aufsatz auf die Vakuumpumpen und zur Verwendung mit dem Präzisions-Stativmaterial geeignet. Dieser Teller paßt direkt auf den Saugstutzen beider Typen von Vakuumpumpen. Er besitzt weiterhin eine nach außen führende Anschlußmöglichkeit für ein Manometer und drei elektrische Zuführungen. Sein Durchmesser beträgt 260 mm.

08 3304 89 Entladungsröhre

Die Röhre dient zur Beobachtung der Leuchterscheinungen, die bei der elektrischen Entladung in Gasen auftreten. Beim Auspumpen werden zunächst die charakteristischen Leuchterscheinungen bzw. die charakteristischen Schichtungen des Lichtes sichtbar. Bei genügend niedrigem Druck tritt grünes Fluoreszenslicht auf:

Ab 40 Torr	schmales bläuliches Funkenband
6 bis 1 Torr	rötliches Licht, das kurz vor der Katode abbricht
0,2 Torr	Katodenschicht am Minuspol Hittorfscher Dunkelraum, negatives Glimmlicht, Faradayscher Dunkelraum, positive Säule
0,05 Torr	Wachsen des Hittorfschen Dunkelraumes und des negativen Glimmlichtes und des Faradayschen Dunkelraumes, Verkürzung der positiven Säule, Verschwinden der positiven Säule
0,02 Torr	Grünliches Fluoreszenslicht an der Glaswand gegenüber der Katode

Die Entladungsröhre ist 500 mm lang und mit 3 Ansatzstutzen mit Hähnen versehen. An den Enden befinden sich je 1 Aluminiumelektrode, deren Anschlüsse nach außen geführt sind. Die Entladungsröhre wird auf die Vakuumpumpe aufgesetzt. Die Elektroden werden an einen Funkeninduktor angeschlossen. Die Versuche sind nach Möglichkeit im verdunkelten Raum durchzuführen.

Zum Betrieb werden benötigt:

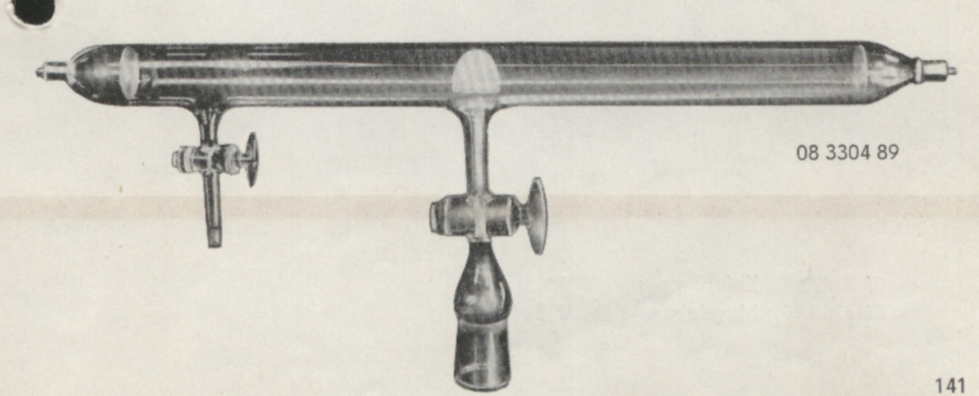
Einstufige Drehschieber-Hochvakuumpumpe	08 3302 35
oder	
Zweistufige Drehschieber-Hochvakuumpumpe	08 3301 35
Funkeninduktor	08 5112 89

08 3303 89	**Luputel**	**E 7**
08 3304 89	**Eladrohr**	**E 9**

MECHANIK DER GASE
LUFTPUMPEN · ZUBEHÖR



08 3303 89



08 3304 89



08 3307 89 Kolben-Luftpumpe

Mit der Kolben-Luftpumpe lassen sich viele interessante Versuche im luftverdünnten Raum (Vakuum) durchführen.
Auf dem Teller, der plangeschliffen ist, kann zum Beispiel ein Rezipient aufgesetzt und ausgepumpt werden. Über einen Vakuumschlauch, der am Anschlußstutzen der Pumpe angeschlossen werden kann, können auch andere Geräte und Gefäße ausgepumpt werden.
Die Stiefellänge beträgt 280 mm, der Durchmesser 28 mm.
Der Durchmesser des Tellers beträgt 200 mm.

08 3308 89 Magdeburger Halbkugeln

Die Magdeburger Halbkugeln sind zusammensetzbar; sie bestehen aus Eisen. Der untere Teil wird auf die Luftpumpe aufgesetzt und ausgepumpt. Beide Halbkugeln sind mit einem Handgriff versehen. An der unteren Halbkugel befinden sich weiterhin ein Absperr- und Belüftungshahn. Wenn die Luft herausgepumpt ist, wirkt nur noch der Druck von außen auf die Kugel. Er ist so groß, daß die Halbkugeln von zwei Personen nicht auseinandergezogen werden können. Sobald der Belüftungshahn geöffnet wird und somit die Luft einströmen kann, fallen die beiden Halbkugeln auseinander.
Zur Versuchsdurchführung wird die Kolben-Luftpumpe 08 3307 89 benötigt.

08 3307 89	**Kolupump**	**V 7**
08 3308 89	**Magdekug**	**V So E 7**

MECHANIK DER GASE
LUFTPUMPEN · ZUBEHÖR



08 3307 89

08 3308 89



08 3309 53 Glaskugel

(mit 2 Hähnen, zum Wägen der Luft)

Eine große Hohlkugel aus Glas mit zwei Glashähnen, einem plangeschliffenen Ansatzstück zum Aufsetzen auf den Luftpumpenteller auf der einen und einem Schlauchansatz auf der anderen Seite.
Die Verbindung zur Luftpumpe wird durch das plangeschliffene Teil hergestellt. Der zweite Hahn ist bei der Untersuchung spezieller Gase oder Gasgemische für die Gaszuleitung mit zu verwenden. Mit der Hohlkugel können daher das spezifische Gewicht der Luft und anderer Gase bestimmt werden.

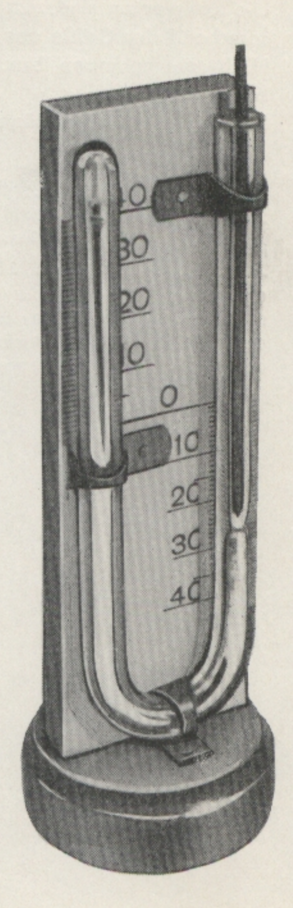
08 3310 53 Barometerprobe

Die Barometerprobe ist für Druckmessungen unter dem Rezipienten vorgesehen. Sie wird seitlich in den Innenraum des Rezipienten gestellt. Während der Evakuierung können damit die letzten 100 mm Quecksilberdruck kontrolliert werden.
Sie besteht aus einem U-Rohr aus Glas, das einseitig abgeschmolzen ist. Das U-Rohr ist mit Quecksilber gefüllt. Zum Ablesen dient eine Skale. Das Gerät ist auf einem Holzfuß montiert.

08 3309 53 Glaskug V 7/So
08 3310 53 Baroprob

MECHANIK DER GASE
LUFTPUMPEN · ZUBEHÖR





08 3310 53

08 3309 53



Rezipienten

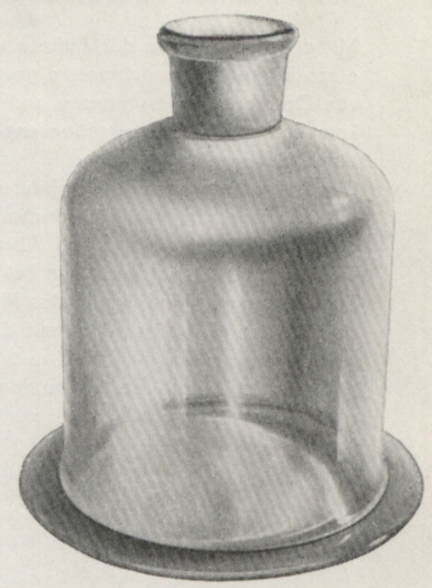
Die Rezipienten sind zum Aufsetzen auf die Luftpumpenteller entsprechend der Größe des Luftpumpentellers für die Drehschieber-Hochvakuumpumpen bzw. auf den Teller der Kolben-Luftpumpe bestimmt.
Sie werden mit einer dünnen Schicht Ramsayfett (08 3306 48) abgedichtet.

Folgende Rezipienten nach TGL 11944 sind lieferbar:

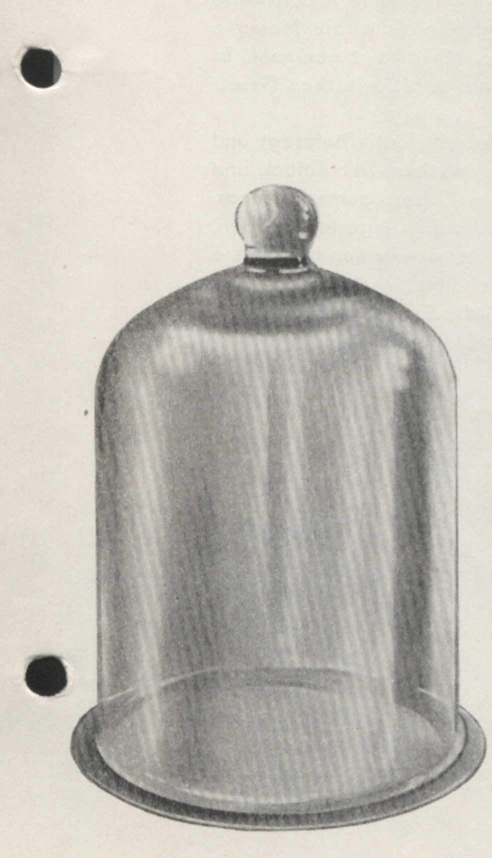
Katalog-Nr.	äußerer Randdurchmesser	
08 3311 53	150 mm	mit oberer Schliffhülse
08 3312 53	150 mm	mit Kugel
08 3314 53	200 mm	mit Kugel
08 3315 53	250 mm	mit Kugel

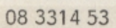
08 3311 53 Reziplif
08 3312 53 Rezipkug 15
08 3314 53 Rezipkug 20
08 3315 53 Rezipkug 25





08 3311 53





08 3314 53



08 3316 89
Modell eines Röhrenfedermanometers

Mit dem Gerät kann der Aufbau und die prinzipielle Arbeitsweise eines Röhrenfedermanometers gezeigt werden. Es ist zur Messung von Drücken in Flüssigkeiten und Gasen bis zu 6 at geeignet. Es kann ferner für Demonstrationsexperimente zum Boyleschen Gesetz eingesetzt werden.
Das Manometer ist ohne Gehäuse auf einem Stativ befestigt und mit 2 Einweghähnen mit Schlauchnippeln versehen. Der Aufbau und die Skale sind gut von allen Plätzen des Klassenraumes sichtbar. Der Zeiger ist lösbar und kann bei Bedarf auf Null gestellt werden. Zur Messung verbindet man das Manometer über einen der Hähne durch einen Gummischlauch mit dem Behälter, in dem der Druck gemessen werden soll. Es ist auch möglich, das Manometer durch einen Schlauch mit einer Luftpumpe zu verbinden und so den Druckanstieg beim Pumpen zu messen.

08 3316 89 Fedmano V 7

MECHANIK DER GASE
LUFTPUMPEN · ZUBEHÖR



08 3316 89